

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-317796

(43)Date of publication of application : 21.11.2000

(51)Int.Cl.

B24B 9/14

(21)Application number : 11-125397

(71)Applicant : NIDEK CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1999

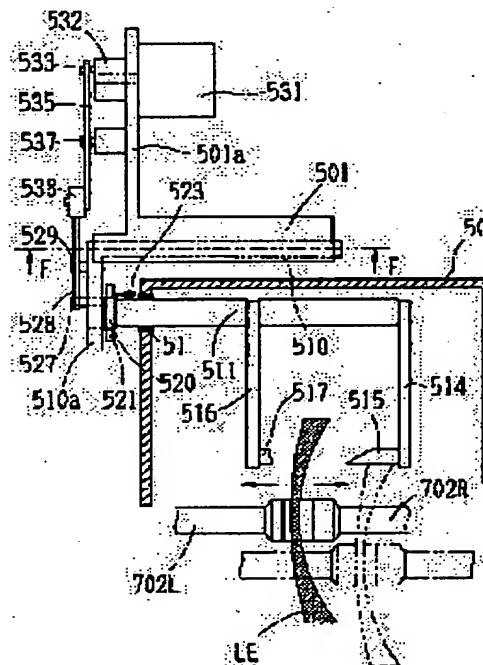
(72)Inventor : SHIBATA RYOJI

## (54) SPECTACLE LENS MACHINING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To use many mechanisms in common and to reduce the cost by changing a lens to be machined, probes and the abutted state according to the machining shape of the lens, and providing a measuring means obtaining the shapes of the front and back faces of the lens based on the shift quantity of a support member.

**SOLUTION:** A lens LE is rotated by a motor with one probe 517 abutted on a front refracting surface, and a motor is driven based on machining shape data to vertically move a carriage. As the lens LE is rotated and moved, one probe 517 is moved in the lateral direction along the lens front surface shape. The front refracting surface shape of the lens LE is measured from this shift quantity. After the measurement on the lens front side is completed, a main controller moves the carriage to the right direction, and the other probe 515 is abutted on the back side refracting surface of the lens LE to switch a measurement surface. The lens LE is rotated once, and the back side refracting surface shape is measured from the shift quantity of the other probe 515.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-317796

(P 2 0 0 0 - 3 1 7 7 9 6 A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000. 11. 21)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード (参考)

B24B 9/14

B24B 9/14

F 3C049

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全16頁)

(21) 出願番号 特願平11-125397

(22) 出願日 平成11年4月30日 (1999. 4. 30)

(71) 出願人 000135184

株式会社ニデック

愛知県蒲郡市栄町7番9号

(72) 発明者 柴田 良二

愛知県蒲郡市拾石町前浜34番地14 株式会

社ニデック拾石工場内

F ターム (参考) 3C049 AA03 AA16 AA18 AB01 AB04

AB06 AC02 BA07 CA01 CB04

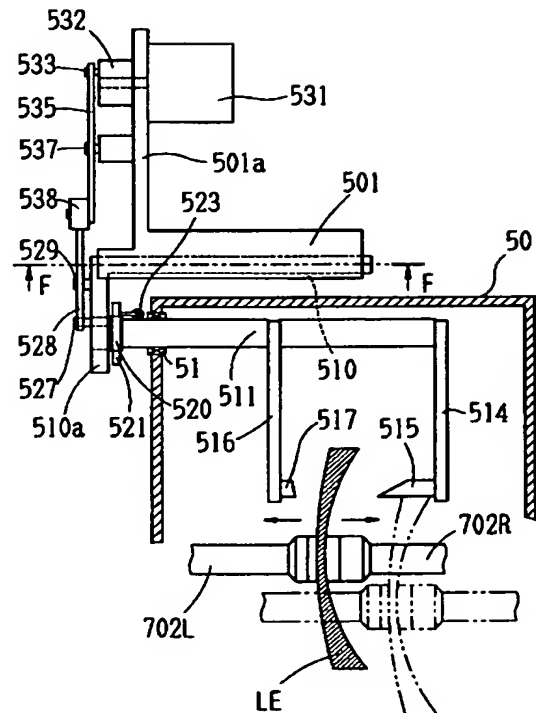
CB05

(54) 【発明の名称】 眼鏡レンズ加工装置

(57) 【要約】

【課題】 レンズ形状測定構成を簡略化し、各機構部の共用を多くしてコスト的に有利な装置を実現する。

【解決手段】 被加工レンズを挟持するレンズ回転軸をその軸方向に移動する移動手段と、被加工レンズの前側屈折面に当接する接触点を持つ第1測定子と、被加工レンズの後側屈折面に当接する接触点を持つ第2測定子と、前記第1測定子の接触点と前記第2測定子の接触点とを対向させ、かつその間隔を距離不変に支持する支持部材と、被加工レンズの加工形状に従って被加工レンズと前記第1測定子及び第2測定子の当接状態をそれぞれ変化させ、前記支持部材の移動量に基づいて被加工レンズの前後面の形状を得る測定手段と、前記第1測定子による測定位置と前記第2測定子による測定位置とを前記移動手段の制御により順次切替える制御手段と、を備えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを研削加工する眼鏡レンズ加工装置において、被加工レンズを挟持するレンズ回転軸をその軸方向に移動する移動手段と、被加工レンズの前側屈折面に当接する接触点を持つ第1測定子と、被加工レンズの後側屈折面に当接する接触点を持つ第2測定子と、前記第1測定子の接触点と前記第2測定子の接触点とを対向させ、かつその間隔を距離不変に支持する支持部材と、被加工レンズの加工形状に従って被加工レンズと前記第1測定子及び第2測定子の当接状態をそれぞれ変化させ、前記支持部材の移動量に基づいて被加工レンズの前後面の形状を得る測定手段と、前記第1測定子による測定位置と前記第2測定子による測定位置とを前記移動手段の制御により順次切替える制御手段と、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【請求項2】 請求項1の眼鏡レンズ加工装置において、前記測定手段は前記第1測定子による測定時の前記支持部材の移動量と前記第2測定子による測定時の前記支持部材の移動量とを検出する共通の検出手段を備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【請求項3】 請求項1の眼鏡レンズ加工装置において、前記支持部材は前記第1測定子を保持する第1アームと、前記第2測定子を保持する第2アームと、前記レンズ回転軸と平行な位置関係の回転軸線を持ち前記第1アーム及び第2アームを保持して回転する支持シャフトとを持ち、前記支持シャフトを回転することにより測定位置と退避位置とに前記第1及び第2測定子を移動可能にしたことを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【請求項4】 眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを研削加工する眼鏡レンズ加工装置において、被加工レンズを挟持するレンズ回転軸と、被加工レンズの前側屈折面及び後側屈折面に当接する接触点を持つ少なくとも1つの測定子であって、被加工レンズのコバ面に当接する当接点をもつ測定子と、被加工レンズの加工形状に従って被加工レンズの屈折面と前記測定子との当接状態を変化させたときの前記測定子の移動に基づいて被加工レンズの屈折面の形状を得る第1測定手段と、被加工レンズの加工形状に従って被加工レンズのコバ面と前記測定子との当接状態を変化させたときの前記測定子の移動に基づいて被加工レンズの外径を確認する第2測定手段と、を備えることを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

【請求項5】 眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを研削加工するために、被加工レンズを2つのレンズ回転軸で挟持するチャック手段を持つ眼鏡レンズ加工装置において、前記チャック手段の動作信号を入力するためのスイッチを前記レンズ回転軸によるチャック位置の近傍に設けたことを特徴とする眼鏡レンズ加工装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを研削加工する眼鏡レンズ加工装置に関する。

【0002】

【従来技術】眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを加工する加工装置では、被加工レンズを粗加工した後にそのコバ面にヤゲン加工を施す。コバ面に適切なヤゲン加工を施すためには、加工前に眼鏡枠形状の動径に従った前側及び後側屈折面の形状を知ること必要である。このため加工装置にはレンズ形状を測定する測定機構が設けられており、特開平7-148650号公報等のように種々のものが提案されている。

【0003】また、加工装置には被加工レンズを2つのレンズ回転軸でチャッキングし、レンズ回転軸にチャッキングされた被加工レンズを加工砥石に圧接させて加工を行う各種の加工機構が備えられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のように加工装置内には各種の機構部が備えられているが、装置を構成するに当たっては、限られたスペース内に各種の機構部を収納すると共にコストアップを抑えなければならず、各機構部及び制御を簡略化する他、共用化できるものはできるだけ共用化する必要がある。

【0005】また、被加工レンズを2つのレンズ回転軸にチャッキング及び取り外しをする際には、被加工レンズが脱落しないように作業者はレンズを片手で保持しながらチャックスイッチを操作するが、従来のチャックスイッチはその操作性とは関係なく装置筐体に設けられていたので、スイッチ操作のためにレンズ保持を行う手を変えて行うことがあり、作業効率が悪かった。

【0006】本発明は、レンズ形状測定の構成を簡略化し、各機構部の共用を多くしてコスト的に有利な眼鏡レンズ加工装置を提供することを技術課題とする。

【0007】また、本発明はレンズチャックに際しても操作性の良い眼鏡レンズ加工装置を提供することを技術課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。

【0009】(1) 眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを研削加工する眼鏡レンズ加工装置において、被加工レンズを挟持するレンズ回転軸をその軸方向に移動する移動手段と、被加工レンズの前側屈折面に当接する接触点を持つ第1測定子と、被加工レンズの後側屈折面に当接する接触点を持つ第2測定子と、前記第1測定子の接触点と前記第2測定子の接触点とを対向させ、かつその間隔を距離不変に支持する支持部材と、被加工レンズの加工形状に従って被加工レンズと前記第1測定子及び第2測定子の当接状態をそれぞれ変化させ、前記支持

部材の移動量に基づいて被加工レンズの前後面の形状を得る測定手段と、前記第1測定子による測定位置と前記第2測定子による測定位置とを前記移動手段の制御により順次切替える制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0010】(2) (1)の眼鏡レンズ加工装置において、前記測定手段は前記第1測定子による測定時の前記支持部材の移動量と前記第2測定子による測定時の前記支持部材の移動量とを検出する共通の検出手段を備えることを特徴とする。

【0011】(3) (1)の眼鏡レンズ加工装置において、前記支持部材は前記第1測定子を保持する第1アームと、前記第2測定子を保持する第2アームと、前記レンズ回転軸と平行な位置関係の回転軸線を持ち前記第1アーム及び第2アームを保持して回転する支持シャフトとを持ち、前記支持シャフトを回転することにより測定位置と退避位置とに前記第1及び第2測定子を移動可能にしたことを特徴とする。

【0012】(4) 眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを研削加工する眼鏡レンズ加工装置において、被加工レンズを挟持するレンズ回転軸と、被加工レンズの前側屈折面及び後側屈折面に当接する接触点を持つ少なくとも1つの測定子であって、被加工レンズのコバ面に当接する当接点をもつ測定子と、被加工レンズの加工形状に従って被加工レンズの屈折面と前記測定子との当接状態を変化させたときの前記測定子の移動に基づいて被加工レンズの屈折面の形状を得る第1測定手段と、被加工レンズの加工形状に従って被加工レンズのコバ面と前記測定子との当接状態を変化させたときの前記測定子の移動に基づいて被加工レンズの外径を確認する第2測定手段と、を備えることを特徴とする。

【0013】(5) 眼鏡枠に枠入れするために被加工レンズを研削加工するために、被加工レンズを2つのレンズ回転軸で挟持するチャック手段を持つ眼鏡レンズ加工装置において、前記チャック手段の動作信号を入力するためのスイッチを前記レンズ回転軸によるチャック位置の近傍に設けたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0015】(1)全体構成

図1は本発明に係る眼鏡レンズ加工装置の外観構成を示す図である。装置本体1の上部右奥には、眼鏡枠測定装置2が内蔵されている。眼鏡枠測定装置2は装置本体1の筐体上面の傾斜に沿って手前側に傾斜して配置されており、後述するフレーム保持部200への眼鏡枠のセットが行い易くなっている。眼鏡枠測定装置2の前方には、眼鏡枠測定装置2を操作するためのスイッチを持つスイッチパネル部410、加工情報等を表示するディスプレイ415が配置されている。また、420は加工条

件等の入力や加工のための指示を行う各種のスイッチを持つスイッチパネル部であり、402は加工室用の開閉窓である。

【0016】図2は装置本体1の筐体内に配置される加工部の構成を示す斜視図である。ベース10上にはキャリッジ部700が搭載され、キャリッジ701の回転軸に挟持された被加工レンズLEは、回転軸601に取り付けられた砥石群602により研削加工される。砥石群602はガラス用粗砥石602a、プラスチック用粗砥石602b、ヤゲン及び平加工用の仕上げ砥石602cからなる。回転軸601はスピンドル603によりベース10に回転可能に取り付けられ、回転軸601の端部にはプーリ604が取り付けられており、プーリ604はベルト605を介して砥石回転用モータ606の回転軸に取り付けられたプーリ607と連結されている。

【0017】キャリッジ701の後方には、レンズ形状測定部500が設けられている。

【0018】(2)各部の構成

(イ)眼鏡枠測定装置

20 眼鏡枠測定装置2の主要構成をフレーム保持部、計測部、型板ホルダーに分けて説明する。

【0019】〈フレーム保持部〉フレーム保持部200の構成を図3、図4により説明する。図3はフレーム保持部200の平面図であり、図4は図3のA-A断面の要部を示す図である。

【0020】保持部ベース201上には眼鏡フレームFを保持するための前スライダ202と後スライダ203が左右に配置されたガイドレール204、205上に摺動可能に載置されている。ガイドレール204を支持する前方側のブロック206aと後方側のブロック206bには、それぞれプーリ207、208が回転自在に取り付けられており、このプーリ207、208にはワイヤー209が掛け渡されている。そして、ワイヤー209の上側が後スライダ203から延びる右端部材203Rに取り付けられたピン210に固着され、ワイヤー209の下側が前スライダ202から延びる右端部材202Rに取り付けられたピン211に固着されている。さらに、後方側のブロック206bと前スライダ202の右端部材202Rとの間には取付板212を介してバネ213が掛け渡されており、前スライダ202はバネ213が縮む方向に常時付勢されている。こうした取付けにより前スライダ202と後スライダ203はその中央の基準線L1に対して対称に対向して摺動すると共に、バネ213により常に両者の中心(基準線L1)に向かう方向に引っ張られている。したがって、前スライダ202又は後スライダ203の一方を開く方向に摺動させることにより、フレームFを保持するための間隔が確保され、前スライダ202及び後スライダ203をフリーな状態にすれば、バネ213の付勢力により両者の間隔が縮まる。

【0021】眼鏡フレームFは前スライダー202の左右2個所に配置されるクランプピンと、後スライダー203の左右2個所に配置されるクランプピンの計4個所に配置されるクランプピンでクランプされ、測定基準平面で保持されるようになっている。すなわち、前スライダー202には眼鏡フレームFの右枠リムを上下方向からクランプするためのクランプピン230Ra、230Rbと、眼鏡フレームFの左枠リムを上下方向からクランプするためのクランプピン230La、230Lbとが配置されており、それぞれ測定基準平面に対して対称に開閉されるように、前スライダー202の内部で保持されている。同様に後スライダー203には眼鏡フレームFの右枠リムを上下方向からクランプするためのクランプピン231Ra、231Rbと、眼鏡フレームFの左枠リムを上下方向からクランプするためのクランプピン231La、231Lbとが配置されており、それぞれ測定基準平面に対して対称に開閉されるように、後スライダー203の内部で保持されている。

【0022】これらのクランプピンの開閉は、保持部ベース201の裏側に固定されたクランプ用モータ223の駆動により行われる。モータ223の回転軸に取り付けられたウォームギヤ224は、ブロック206aとブロック206bとの間で回転可能の保持されるシャフト220のホイールギヤ221に噛み合っており、モータ223の回転がシャフト220に伝達される。シャフト220は前スライダー202から延びる右端部材202Rと、後スライダー203から延びる右端部材203Rにそれぞれ挿通されている。右端部材202Rの内部ではクランプピン230Ra、230Rb、230La、230Lbの開閉を行うための図示なきワイヤーがシャフト220に取り付けてあり、シャフト220の回転によりワイヤーが引っ張られることにより、クランプピン230Ra、230Rb、230La、230Lbの開閉動作を同時に行うようになっている。右端部材203Rの内部にも同様に図示なきワイヤーがシャフト220に取り付けてあり、シャフト220の回転によりクランプピン231Ra、231Rb、231La、231Lbの開閉動作を同時に行うようになっている。また、右端部材202R及び右端部材203Rの内部には、シャフト220の回転によりは前スライダー202及び後スライダー203の開閉を固定するためのブレーキパットが設けられている。なお、このようなクランプピンの開閉機構の構成は、例えば、本出願人による特開平4-93163号公報に記載されたものが使用できるので、詳細はこれを参照されたい。

【0023】また、保持部ベース201の手前側中央には、型板又はダミーレンズの測定時に使用する型板ホルダー310（図8参照）を取り付けるための取付け板300が固定されている。取付け板300は、図4に示すようにその断面は逆L字形状をしており、型板ホルダー

310は取付け板300の上面に配置して使用する。取付け板300の上面には、中央にマグネット301が設けられ、その左右には型板ホルダー310を位置決めするための穴302が2個所形成されている。

【0024】型板ホルダー310を使用した測定の際には、前スライダー202及び後スライダー203を開いて使用する。保持部ベース201の左側上面には前スライダー202が測定状態まで開いたことを検出するためのセンサ235が取り付けられており、また、前スライダー202の左側端部にはセンサ板236が固定されている。保持部ベース201の下側には計測部240が配置されている。

【0025】＜計測部＞計測部240の構成を図5～図7に基づいて説明する。図5は計測部240の平面図である。図5において、横移動ベース241は保持部ベース201に軸支されて横方向に延びる2本のレール242、243にしたがって横スライド可能に支持されている。横移動ベース241の横移動は、保持部ベース201に取り付けられているモータ244の駆動により行われる。モータ244の回転軸にはボールネジ245が連結されており、このボールネジ245が横移動ベース241の下側に固定された雌ネジ部材246と噛合することにより、モータ244の正逆回転によって横移動ベース241が横方向に移動する。

【0026】横移動ベース241には、3個所に取り付けられたローラ251により回転ベース250が回転可能に保持されている。図6に示すように、回転ベース250の円周端部にはギヤ部250aが形成され、その下部には外周側に突出する山形状のガイドレール250bが形成されている。このガイドレール250bが各ローラ251のV溝部に接触しており、回転ベース250は3個のローラ251によって保持されながら回転する。回転ベース250のギヤ部250aはアイドルギヤ252に噛み合い、アイドルギヤ252は横移動ベース241の下側に固定されたパルスモータ254の回転軸に取り付けられたギヤ253に噛合している。これによりモータ254の回転が回転ベース250に伝達される。回転ベース250の下面には、測定子ユニット255が取り付けられている。

【0027】測定子ユニット255の構成を図6、図7により説明する。図6は測定子ユニット255を説明するための側面図、図7は図6のC方向の図である。

【0028】回転ベース250の下面には固定ブロック256が固定されている。固定ブロック256の側面にはガイドレール受け256aが回転ベース250の平面方向に延びるように取り付けられており、このガイドレール受け256aにスライドレール261を持つ移動支基260が摺動可能に取り付けられている。ガイドレール受け256aの取付け面に対して固定ブロック255の反対側側面には、移動支基260を移動するためのD

Cモータ257とその移動量を検出するエンコーダ258が取り付けられている。DCモータ257の回転軸に取り付けられたギヤ257aは、移動支基260の下方に固定されたラック262に噛合し、モータ257の回転により移動支基260は図6上の左右方向に移動される。また、モータ257の回転軸に取り付けられたギヤ257aの回転は、アイドルギヤ259を介してエンコーダ258に伝達され、この回転から移動支基260の移動量を検出する。

【0029】移動支基260には上下支基265が上下移動可能に支持されている。その移動機構は移動支基260と同じように、移動支基260に取り付けられて上下方向に延びるガイドレール受け266に、上下支基265に取り付けられたスライドレール（図示せず）が摺動可能に保持されている。上下支基265には上下方向に延びるラック268が固定されており、このラック268には移動支基260と固定板金により取り付けられたDCモータ270のギヤ270aが噛合し、モータ270の回転により上下支基265は上下移動される。また、DCモータ270の回転は、アイドルギヤ271を介して、移動支基260と固定板金により取り付けられたエンコーダ272に伝達され、エンコーダ272は上下支基265の移動量を検知する。なお、上下支基265は移動支基260に取り付けられたゼンマイ275により下方向への荷重が減少されるようになっており、上下移動をスムーズにしている。

【0030】また、上下支基265にはシャフト276が回転可能に保持されており、その上先端にはL字状の取付け部材277が設けられ、さらに取付け部材277の上部には測定子280が固定されている。この測定子280の先端はシャフト276の回転軸線と一致しており、測定時には測定子280の先端を眼鏡フレームFのフレーム溝に当接させる。

【0031】シャフト276の下端には制限部材281が取り付けられている。この制限部材281は略円筒形状であり、その側面に縦方向に沿って凸部281aが形成され、図6における紙面反対側の方向にも凸部281aが形成されている。この2箇所の凸部281aが上下支基265の切り欠き面265a（図6における紙面反対側にも同じ切り欠き面265aがある）に当接することにより、シャフト276の回転（すなわち測定子280の回転）がある範囲で制限される。また、制限部材281の下方は斜めカットされた斜面が形成されている。上下支基265の上下移動によりシャフト276と共に制限部材281が下方へ下がったとき、この斜面が移動支基260に固定されたブロック263の斜面に当接することにより、制限部材281の回転は図6の状態に誘導され、測定子280の先端の向きが正される。

【0032】図6において、移動支基260の右側部分には型板測定用の測定軸290が上下スライド可能に保

持されている。測定軸290の下端からは、図6の紙面上で表側方向に延びるピン291が取り付けられており、このピン291と移動支基260の上部にはスプリング292が掛け渡されており、測定軸290は常時上方向に付勢されている。ピン291にはロック機構293が設けられている。ロック機構293は軸294を中心にして回転する固定板295と、固定板295を図6上の右方向に付勢するコイルバネ296を有し、測定軸290をスプリング292の付勢力に抗して移動支基260の内部に押し込むと、ピン291が固定板295に当接しながら固定板295を図6上の左方向に回転する。さらに測定軸290が押し込まれると、ピン291は固定板295の下に位置し、コイルバネ296の付勢力により固定板295は右側に戻される。これによりピン291は固定板295の切り欠きの下に入り、測定軸290は移動支基260の内部に収納された状態でロックされる。測定軸290を取り出すときは、測定軸290の頂部を押し込むことにより、ピン291が固定板295に形成されたガイド板295aに案内されて切り欠きを脱し、測定軸290はスプリング292の付勢力に上部の所定位置まで上昇する。

【0033】＜型板ホルダー＞型板ホルダー310の構成を図8～10により説明する。図8は型板350を取り付けるための型板保持部320を上に向けたときの斜視図であり、図9はダミーレンズを取り付けるためのカップ保持部330側を上に向けたときの斜視図である。図10は型板ホルダー310の長手方向の断面図である。

【0034】型板ホルダー310の本体ブロック311には型板保持部320とカップ保持部330が反転して使用できるように、表裏に一体的に設けられている。型板保持部320側にはピン321a、321bが植設されており、また、中央には開口322が設けられ、その開口322からは移動ピン323が突出している。移動ピン323は、図10に示すように、本体ブロック311の内部に挿通された移動軸312に固定されており、移動軸312はスプリング313により図10上の矢印D方向に常時付勢されている。本体ブロック311から突出した移動軸312の先端側には押し込み操作するためのボタン314が取り付けられている。また、移動ピン323の前側（図10上の右側）は凹部324が形成されている。

【0035】カップ保持部330側には、ダミーレンズを固定したカップ360の基部361を挿入する穴331が形成されており、また、その内部にはカップ360の基部361に形成されたキー溝に嵌合させるための凸部332が形成されている。また、本体ブロック311の内部に挿通された移動軸312にはスライド部材327が固定されており、その前側端面327aは円弧形状（穴331と同じ径の円弧）にされている。



【0036】型板350を固定するときは、手でボタン314を押し込んだ後、型板350に形成されている中央穴351を移動ピン323に通すと共に、中央穴351の左右に設けられている2つの小穴352をピン321a、321bに係合させて位置決めする。その後、本体ブロック311側に押し込んだボタン314を離すと、スプリング313の付勢力により移動ピン323は矢印D方向に戻され、その凹部324が型板350の中央穴351に当接することにより、型板350が固定される。

【0037】ダミーレンズに取り付けられたカップ360を固定するときは、型板のときと同様に、手でボタン314を押し込んでスライド部材327を開いた後、カップ360の基部361が持つキー溝をカップ保持部330の凸部332に嵌合させて挿入する。ボタン314を離すと、スプリング313の付勢力により移動軸312と共にスライド部材327が穴331方向に戻る。穴331に挿入されたカップ360の基部361は円弧形状の端面327aで押されることにより、カップ保持部330に固定される。

【0038】本体ブロック311の後方側には、前述した保持部ベース201側の取付け板300に装着するための装着部340が設けられており、その表側（型板保持部320を表とする）と裏側は同じ形状をしている。表面341及び裏面345には、取付け板300の上面に形成された2個の穴302に挿入するためのピン342a、342bと、346a、346bがそれぞれ植設されている。また、表面341及び裏面345には鉄板343、347がそれぞれ埋め込まれている。装着部340からは突出した鏝344、348がそれぞれ形成されている。

【0039】このような型板ホルダー310を眼鏡枠測定装置2に取り付けるときは、前スライダ202を手前側まで開いた後（同時に後スライダ203も開く）、型板測定の場合は型板ホルダー310側を下に向けて、装着部340のピン342a、342bを取付け板300の穴302に係合させる。このとき取付け板300の上面に設けられたマグネット301により鉄板343が吸い付けられるので、型板ホルダー310を動かなくように取付け板300の上面に簡単に固定することができる。また、型板ホルダー310の鏝344は、前スライダ202の中央に形成された窪み面202aに当接し、前スライダ202及び後スライダ203の開きを維持する。

#### 【0040】（ロ）キャリッジ部

キャリッジ部700の構成を、図2及び図11、図12に基づいて説明する。図11はキャリッジ部700の要部を概略的に示した図であり、図12は図2におけるキャリッジ部700をE方向から見たときの図である。

【0041】キャリッジ701は、レンズLEを2つの

レンズチャック軸702L、702Rにチャッキングして回転させることができ、また、ベース10に固定されて砥石回転軸601と平行に延びるキャリッジシャフト703に対して回転摺動自在になっている。以下では、キャリッジ701を砥石回転軸601と平行に移動させる方向をX軸、キャリッジ701の回転によりレンズチャック軸（702L、703R）と砥石回転軸601との軸間距離を変化させる方向をY軸として、レンズチャック機構及びレンズ回転機構、キャリッジ701のY軸移動機構、キャリッジ701のX軸移動機構を説明する。

【0042】＜レンズチャック機構及びレンズ回転機構＞キャリッジ701の左腕701Lにチャック軸702Lが、右腕701Rにチャック軸702Rが回転可能に同一軸線上で保持されている。右腕701Rの中央上面にはチャック用モータ710が固定されており、モータ710の回転軸に付いているブリー711の回転がベルト712を介して、右腕701Rの内部で回転可能に保持されている送りネジ713を回転させる。送りネジ713の回転により送りナット714を軸方向に移動させることにより、送りナット714に連結したチャック軸702Rが軸方向に移動することができ、レンズLEがチャック軸702L、702Rによって挟持される。

【0043】キャリッジ左腕701Lの左側端部にはチャック軸702Lの軸線を中心にして回動自在なモータ取付用ブロック720が取り付けられており、チャック軸702Lはブロック720を通してその左端にはギヤ721が固着されている。ブロック720にはレンズ回転用のモータ722が固定されており、モータ722がギヤ724を介してギヤ721を回転することにより、チャック軸702Lへモータ720の回転が伝達される。左腕701Lの内部ではチャック軸702Lにブリー726が取り付けられており、ブリー726はキャリッジ701の後方で回転可能に保持されている回転軸728の左端に固着されたブリー730aとタイミングベルト731aにより繋がっている。また、回転軸728の右端に固着されたブリー730bは、キャリッジ右腕701R内でチャック軸702Rの軸方向に摺動可能に取付けられたブリー733と、タイミングベルト731bにより繋がっている。この構成によりチャック軸702Lとチャック軸702Rは同期して回転する。

【0044】＜キャリッジのX軸移動機構、Y軸移動機構＞キャリッジシャフト703にはその軸方向に摺動可能な移動アーム740が設けられており、移動アーム740はキャリッジ701と共にX軸方向（シャフト703の軸方向）に移動するように取り付けられている。また、移動アーム740の前方は、シャフト703と平行な位置関係でベース10に固定されたガイドシャフト741上を摺動可能にされている。移動アーム740の後部には、シャフト703と平行に延びるラック743が



取り付けられており、このラック743にはベース10に固定されたキャリッジX軸移動用モータ745の回転軸に取り付けられたピニオン746と噛み合っている。これらの構成によりモータ745は移動アーム740と共にキャリッジ701をシャフト703の軸方向に移動させることができる。

【0045】移動アーム740には揺動ブロック750が、図11(b)のように、砥石の回転中心と一致する軸線Laを中心に回動可能に取り付けられており、また、シャフト703の中心からこの軸線Laまでの距離と、シャフト703の中心からキャリッジ701のチャック軸(702L, 702R)の回転中心までの距離とは同じになるように設定されている。揺動ブロック750にはY軸モータ751が取り付けられており、モータ751の回転はプーリ752とベルト753を介して、揺動ブロック750に回転可能に保持された雌ネジ755に伝達される。雌ネジ755内のネジ部には送りネジ756が噛み合わされて挿通されており、雌ネジ755の回転により送りネジ756は上下移動する。

【0046】送りネジ756の上端には、モータ取付用ブロック720の下端面に当接するガイドブロック760が固定されており、ガイドブロック760は揺動ブロック750に植設された2つのガイド軸758a、758bに沿って移動する。したがって、Y軸モータ751の回転により送りネジ756と共にガイドブロック760を上下させることにより、ガイドブロック760に当接するモータ取付用ブロック720の上下位置を変化させることができる。これにより、ブロック720に取付けられたキャリッジ701もその上下位置を変化させることができる(すなわち、キャリッジ701はシャフト703を回転中心に回旋し、レンズチャック軸(702L, 702R)と砥石回転軸601との軸間距離を変化させる)。キャリッジ701の左腕701Lと移動アーム740の間にはバネ762が張り渡されており、キャリッジ701は常時下方に付勢され、レンズLEの加工圧が与えられる。このキャリッジ701の下方への付勢力に対して、キャリッジ701はブロック720がガイドブロック760に当接する位置までしか下降できない。ブロック720には加工終了検知用のセンサ764が取付けられており、センサ764はガイドブロック760に付いているセンサ板765の位置を検知することにより加工終了(研削状態)を検知する。

【0047】(ハ) レンズ形状測定部  
レンズ形状測定部500の構成を、図13～図16を基に説明する。図13はレンズ形状測定部500を上から見たときの図、図14は図13の左側面図、図15は図13の右側面の要部を示した図である。図16は図13のF-F断面図である。

【0048】ベース10には支基ブロック501が立設されており、この支基ブロック501には、上下に配置

されたガイドレール部502a、502bによってスライドベース510が左右方向(チャック軸と平行な方向)に摺動可能に保持されている。スライドベース510の左端には前方に延びる側板510aが一体的に形成されており、側板510aにはチャック軸702L、702Rと平行な位置関係を持つシャフト511が回転可能に取り付けられている。シャフト511の右端部にはレンズ後面測定用の測定子515を持つ測定子アーム514が固着されており、また、シャフト511の中央よりにはレンズ前面測定用の測定子517を持つ測定子アーム516が固着されている。測定子515及び測定子517は共に円筒形状をしており、図13のように先端側は斜めにカットされ、その斜めにカットされた各最先端がレンズLEの後面及び前面に接触する。測定子515の接触点及び測定子517の接触点是对向しており、その間隔は距離不変に配置されている。なお、測定子515の接触点と測定子517の接触点を結ぶ軸線は、図13に示す測定状態のとき、レンズチャック軸(702L, 702R)の軸線と平行に所定の位置関係となっており、また、レンズ後面測定用の測定子515はやや長めの円筒部を持ち、レンズ外径の測定(後述する)の際にはその側面をレンズLEのコバ端面に当接させて測定を行う。

【0049】シャフト511の基部には小ギヤ520が固定されており、側板510aに回転可能取付けられた大ギヤ521が小ギヤ520に噛み合っている。大ギヤ521と側板510aの下方にはバネ523が張り渡されており、バネ523により大ギヤ521が図15上の時計回りに回転する方向に常時引っ張られている。つまり、アーム514、516は小ギヤ520を介して下方に回転するように付勢されている。

【0050】側板510aには溝503が形成されており、大ギヤ521からはこの溝503を貫通するピン527が偏心して固着されている。ピン527には大ギヤ521を回転させるための第1移動板528が取付けられている。第1移動板528の略中央には長穴528aが形成されており、この長穴528aに側板510aに固着された固定ピン529に係合する。

【0051】また、支基ブロック501の後方に延びる後部板501aにはアーム回転用のモータ531が取付けられており、モータ531の回転軸に取り付けられた回転部材532には回転軸から偏心した位置に偏心ピン533が取付けられている。偏心ピン533には第1移動板528を前後方向(図14上の左右方向)に移動するための第2移動板535が取り付けられている。第2移動板535の略中央には長穴535aが形成されており、この長穴535aに後部板201aに固定された固定ピン537に係合する。第2移動板535の端部にはローラ538が回転可能に取り付けられている。

【0052】モータ531の回転により偏心ピン533

を、図 14 の状態から時計回りに回転すると、固定ピン 537 と長穴 535a のガイドにより第 2 移動板 535 は前側（図 14 上の右側）に移動する。ローラ 538 は第 1 移動板 528 の端面に当接しているため、第 2 移動板 535 の移動によりローラ 538 は第 1 移動板 528 をも前側に移動する。この移動によって第 1 移動板 528 がピン 527 を介して大ギヤ 521 を回転するようになり、大ギヤ 521 の回転によりシャフト 511 に取り付けられた測定子アーム 514 及び 516 は起立した状態に退避する。この退避位置へのモータ 532 の駆動は、回転部材 532 の回転位置を図示なきマイクロスイッチが検知することにより定められる。

【0053】モータ 531 を逆回転すると第 2 移動板 535 は引き戻され、大ギヤ 521 はバネ 523 に引っ張られて回転し、測定子アーム 514 及び 516 は前側に倒される。大ギヤ 521 の回転は側板 510a に形成された溝 503 の端面にピン 527 がぶつかることにより制限され、測定子アーム 514 及び 516 の測定位置が決定される。この測定位置まで測定子アーム 514 及び 516 が回転したことは、図 16 に示すように、側板 510a に取り付けられたセンサ 524 で、大ギヤ 521 に付いているセンサ板 525 の位置を検知することにより検出する。

【0054】スライドベース 510（測定子アーム 514、515）の左右移動機構を図 16 及び図 17 により説明する。図 17 は左右移動の状態を説明する図である。

【0055】スライドベース 510 の内部は開口が形成されており、その開口の下端部にはラック 540 が設けられている。ラック 540 には支基ブロック 501 側に固定されたエンコーダ 542 のピニオン 543 と噛み合っており、エンコーダ 542 はスライドベース 510 の左右の移動方向と移動量を検知する。スライドベース 510 の開口から覗く支基ブロック 501 の壁面には、

「く」の字状の駆動板 551 が軸 552 を中心に回転可能に、逆「く」の字状の駆動板 553 が軸 554 を中心に回転可能にそれぞれ取り付けられており、駆動板 551 と駆動板 553 の間には両者を接近させる方向に付勢力を持つバネ 555 が張り渡されている。また、支基ブロック 501 の壁面には制限ピン 557 が植設されており、スライドベース 510 に外力が働いていないときは、この制限ピン 557 に駆動板 551 の上部端面 551a と駆動板 553 の上部端面 553a が共に当接した状態となり、これが左右移動の原点となる。

【0056】一方、スライドベース 510 の上部には、駆動板 551 の上部端面 551a と駆動板 553 の上部端面 553a との間の位置にガイドピン 560 が固着されている。スライドベース 510 に右方向に移動する力が働くと、図 17 (a) のように、ガイドピン 560 は駆動板 553 の上部端面 553a に当接して駆動板 55

3 は右方向に傾く。このとき、駆動板 551 側は制限ピン 557 によって固定されているので、スライドベース 510 はバネ 555 により左右移動の原点まで戻される方向（左方向）に付勢される。逆に、スライドベース 510 に左方向に移動する力が働くと、図 17 (b) のように、ガイドピン 560 は駆動板 551 の上部端面 551a に当接して駆動板 551 は左方向に傾くが、駆動板 553 側は制限ピン 557 によって固定される。したがって、今度はスライドベース 510 がバネ 555 により左右移動の原点まで戻される方向（右方向）に付勢される。このようなスライドベース 510 の移動から、レンズ後面に接触する測定子 515、レンズ前面に接触する測定子 517 の移動量（チャック軸の軸方向の移動量）が 1 つのエンコーダ 542 により検知される。

【0057】なお、図 13 において、50 は加工室の防水カバーを示し、防水カバー 50 からはシャフト 511、測定子アーム 514、516、及び測定子 515、517 のみが露出する状態となっている。51 は防水カバー 50 とシャフト 511 とのシール材である。加工時には図示なきノズルから研削水が噴射されるが、レンズ形状測定部 500 を加工室の後方に配置するとともに、上記のような構成により、防水カバー 501 から露出するシャフト 511 のシールドを行うだけでレンズ形状測定部 500 の電装部や移動機構の防水を行うことができ、防水機構が簡略されている。

【0058】次に、以上のような構成を持つ装置において、その動作を図 18 の制御系ブロック図を使用して説明する。

【0059】装置による加工に先立ち、眼鏡枠測定装置 2 による玉型形状の測定を行う。まず、眼鏡フレーム F を測定する場合を説明する。眼鏡枠測定装置 2 のフレーム保持部 200 は眼鏡フレーム F の両枠保持及び片眼保持が可能であるが、ここでは両枠保持について説明する。

【0060】前スライダ 202 を手前に引いて前スライダ 202 と後スライダ 203 の間隔を広げる。眼鏡フレーム F の上部をクランプピン 231Ra、231Rb 及びクランプピン 231La、231Lb の間に位置させ、眼鏡フレーム F の下部をクランプピン 230Ra、230Rb 及びクランプピン 230La、230Lb の間に位置させる。前スライダ 202 及び後スライダ 203 によりはバネ 213 により常に基準線 L1 に向かう求心的力が働いているので、これにより両スライダの間隔が狭められ、眼鏡フレーム F が基準線 L1 を中心にして保持される。このとき、フレーム保持部 200 の保持面は装置本体 1 の上面に沿って前側に傾斜して配置されているので、眼鏡フレーム F のセットが行い易い。

【0061】眼鏡フレーム F のセットができたら、スイッチパネル部 410 の両眼トレース用スイッチ 412 を

押すと、眼鏡枠測定装置 2 側の制御部 150 はモータ 223 を駆動させ、シャフト 220 の回転により 4 個所のクランプピンを閉じてフレーム F を固定する。フレーム F の固定が完了したら、計測部 240 を作動させてフレーム形状の測定を行う。両眼トレースの場合、制御部 150 はモータ 244 を駆動して、測定子 280 がフレーム F の右枠側の所定位置に位置するように横移動ベース 241 を移動しておく。また、モータ 254 の駆動により回転ベース 250 を回転させ、測定子 280 の先端がクランプピン 230Ra, 230Rb 側を向く位置に初期設定しておく。その後、モータ 270 の駆動により上下支基 265 を上昇させて測定子 280 を測定基準平面の高さに位置させる（本実施形態では、測定基準平面も前側に傾斜している）。最下点位置から測定子 280 を上昇させた際の移動量はエンコーダ 272 の検出から得られ、制御部 150 はエンコーダ 272 の検出情報を基に測定子 280 を測定基準平面の高さに位置させる。

【0062】その後、制御部 150 はモータ 257 を駆動して移動支基 260 を移動し、測定子 280 の先端をフレーム F の枠溝に挿入する。この移動に際しては DC モータ 257 を使用しているので、モータ 257 への駆動電流（駆動トルク）の制御により所定の駆動トルクを掛けることで、フレームを変形させずに、かつ測定子 280 が外れない程度の弱い押圧力を与えることができる。続いて、パルスモータ 254 を予め定めた単位回転パルス数毎に回転させ、回転ベース 250 と共に測定ユニット 255 を回転する。この回転により、測定子 280 と共に移動支基 260 がレンズ枠溝の動径に従って、ガイドレール受け 267 のレール方向に移動し、その移動量はエンコーダ 258 によって検出される。また、測定子 280 と共に上下支基 265 はレンズ枠溝の反り（カーブ）に沿って上下し、その移動量がエンコーダ 272 によって検出される。パルスモータ 254 の回転角  $\theta$  と、エンコーダ 258 による検出量  $r$  と、エンコーダ 272 による検出量  $z$  とから、レンズ枠形状が  $(r_n, \theta_n, z_n)$  ( $n=1, 2, \dots, N$ ) として計測される。

【0063】測定ユニット 255 を回転させながらの測定中、制御部 150 は測定基準平面の傾斜と検出された動径の変化情報に基づきモータ 257 の駆動を制御する。すなわち、測定基準平面が傾斜しているので、レンズ枠溝に対する測定子 280 の押圧力を一定にするためには、測定ユニット 255 の回転角毎にその荷重分をキャンセルするように、モータ 257 の駆動を変化させる。回転角毎の駆動電流の変化量は、例えば、測定子 280 の位置が変化しないモータ 257 への駆動電流のデータを単位回転角度毎に予め求めておく。また、測定ユニット 255 が水平方向に移動するとき（測定ユニット 255 の荷重がキャンセルされている角度）を基準にして、レンズ枠溝に対して測定子 280 により所定の押圧

力を掛けるための基準の駆動電流を求めておく。そして、この両者の関係から傾斜分を考慮した回転角毎の駆動電流の変化データを定めることができる。例えば、基準の駆動電流に対して、角度毎の駆動電流データの比率で変化させる。

【0064】さらに、測定中に測定子 280 が外れないように、また、眼鏡枠の変形を抑えるように、制御部 150 はレンズ枠溝の動径の変化に応じてモータ 257 への駆動電流を変化させる。まず、制御部 150 は計測済みの動径データ  $(r_n, \theta_n)$  ( $n=1, 2, \dots$ ) から未計測部分の動径の変化を予測する。例えば、所定の動径角度  $\alpha$ （例；3～5度）毎の計測済みの動径データから、現在の測定点における動径変化の傾きを求める。これは、動径角度  $\alpha$  間のデータを微分処理したり、平均処理したりして求めることができる。未計測部分の次の動径角度  $\alpha$  における測定点もこの求めた動径変化の傾きの延長上にあるものと仮定し、未計測部分の動径変化を予測する。そして、未計測部分の動径長が長くなる方向に変化していくと予測されたときは、直前の動径角度  $\alpha$  のときの駆動トルクに対してモータ 257 の駆動トルクを強める。その駆動トルク（駆動電流）の変化量は、動径変化の傾きの程度に応じて定めても良いし、動径変化の傾きがある範囲を超える毎に駆動トルクを所定量強めるようにしても良い。これにより、測定子 280 は動径長が長くなる方向への移動速度が速められ、測定中における枠溝からの測定子 280 の外れを防止できる。

【0065】一方、未計測部分の動径長が短くなる方向に変化していくと予測されたときは、直前の動径角度  $\alpha$  のときの駆動トルクに対してモータ 257 の駆動トルクを弱めていく。このときの駆動トルクの変化量も、動径変化の傾きの程度に応じて定めても良いし、動径変化の傾きがある範囲を超える毎に駆動トルクを所定量弱めるようにしても良い。これにより、レンズ枠溝にかかる測定子 180 の押圧力の増加を抑え、眼鏡枠の変形を防止できる。なお、通常、眼鏡枠の動径は徐々に変化するので、モータ 257 の駆動トルクも徐々に弱めていき、最終的に駆動トルク 0 になれば動径長が短くなる方向の変化に対しても、過剰な押圧力を避けることができる。また、急激に動径長が短くなる方向へ変化していくと予測されたときは、モータ 257 を逆回転することにより、眼鏡枠への押圧力の負荷を少なくしても良い。

【0066】また、測定途中のモータ 257 の駆動制御は、次のようにすることもできる。例えば、制御部 150 による未計測部分の動径変化の予測は、計測済みの測定データから測定点の動径変化の傾きを法線方向として得た後、次の測定点はこの法線方向の延長線上にあるものとして予測する。計測済みの測定データは全てを対象にしなくとも、直前のある角度分のデータであっても良い。

【0067】また、順次得られる動径データから動径長

さが増加又は減少に転じる変曲点が得られるので（ある範囲のデータを見るとなお良い）、動径長さが増加に転じることが検出されたらモータ 257 の駆動トルクを強め、逆に動径長さが減少に転じることが検出されたらモータ 257 の駆動トルクを弱めるように制御するようにしても良い。動径長さが減少に転じるときには眼鏡枠には測定子 280 からの押圧力が強く働くので、このように駆動トルクを弱めることにより、眼鏡枠の変形を抑えるとともに、フレーム保持部 200 に保持された眼鏡枠のずれも抑えることができる。

【0068】また、眼鏡枠の構造上、変形が最も生じ易いのは、眼鏡枠の下側（装用した状態の下側を言）から左右両枠を繋ぐブリッジにかけての範囲であり、この範囲は測定子 280 が外れ難いところでもある（通常、動径が緩やかに変化していく）。したがって、この範囲（予め定めておいても良いし、測定途中のデータから予測しても良い）の角度分だけ他の測定部分よりモータの駆動トルクを十分に弱いものとする制御をすることもできる。このように測定途中のモータ 257 の駆動制御は種々の方法によって行うことができる。

【0069】制御部 150 はモータ 257 の駆動制御に加えて、検出されたレンズ枠の反り（上下）の変化情報に基づき測定子 280 を上下するモータ 270 の駆動を制御する。動径情報の変化に応じた制御の方法と同様に、制御部 150 は計測済みの上下データ（ $\theta_n, z_n$ ）（ $n=1, 2, \dots$ ）から、現在の測定点における上下変化の傾きを求め、次ぎの測定点も上下変化の傾き延長にあるものと仮定して未計測部分の変化を予測する。その変化に応じてモータ 270 への駆動電流の変化させる。レンズ枠溝が上方向に変化していくと予測されるときは、その変化度合いに追従するように測定子 280 を上昇させる。レンズ枠溝が下方向に変化していくと予測されるときは、その変化度合いに追従するように測定子 280 を下降させる。これは上下変化がある値を超える予測されたときに所定量分だけ移動するようにしても良い。

【0070】このようなモータ 257、270 の駆動制御により、測定中における測定子 280 の外れを防止できると共に、眼鏡枠の変形も抑えることができる。フレーム F の右枠側の測定ができると、同様に左枠側の測定が行われる。

【0071】型板又はダミーレンズを測定する場合を説明する。型板又はダミーレンズは、前述した要領により型板ホルダー 310 の型板保持部 320 又はカップ保持部 330 に取り付ける。ダミーレンズの場合も、特別な固定用部品を用意することなく、ボタン 314 の操作により簡単に型板ホルダー 310 に取付けできる。

【0072】型板ホルダー 310 への取付けができたら、前スライダ 202 を手前まで引いて、取付け板 300 の上面に型板ホルダー 310 を固定する。型板ホル

ダー 310 の鏝 344（348）が前スライダ 202 の窪み面 202a に係合するので、前スライダ 202 及び後スライダ 203 の開放が固定される。前スライダ 202 の開放状態はセンサ 235 により検出され、型板測定用モードであることが検知される。

【0073】型板ホルダー 310 のセット後、測定する型板（又はダミーレンズ）が右用の場合はスイッチパネル部 410 の右トレーススイッチ 413 を、型板（又はダミーレンズ）が左用の場合は左トレーススイッチ 411 を押す。なお、型板ホルダー 310 を使用した測定の際には、測定軸 290 の頂部を押して測定軸を上昇させておく。

【0074】制御部 150 はモータ 244 を駆動して計測部 240 を中央の測定位置に位置させる。その後、測定軸 290 が中心側に向かうようにモータ 257 を駆動して移動支基 260 を移動する。測定軸 290 が型板（又はダミーレンズ）の端面に当接した状態で、パルスモータ 254 を予め定めた単位回転パルス数毎に回転させ、測定ユニット 255 を回転する。型板の動径に従って測定軸 290 が移動し、その移動量はエンコーダ 258 によって検出され、玉型形状が計測される。

【0075】フレーム F 等の玉型形状の測定ができた後、操作者はスイッチパネル部 420 のデータスイッチ 421 を押すことにより、玉型形状データがデータメモリ 161 に転送され、ディスプレイ 415 には玉型形状が図形表示される。操作者はスイッチパネル部 420 に配置されるデータ入力用のスイッチを操作して、装用者の PD 値や光学中心の高さ位置データ等のレイアウトデータを入力する。また、フレームの材質、レンズ材質等の加工条件のデータを入力する。

【0076】データの入力が完了したら、操作者は被加工レンズ LE に固定された固定治具用のカップの基部をレンズチャック軸 702L が持つカップホルダに装着した後、スイッチパネル部 420 のチャックスイッチ 422 を押すことによりモータ 710 を駆動し、レンズチャック軸 702R が移動することによりチャッキングする。このチャッキングに際してレンズ LE がレンズチャック軸 702L から外れないように保持する必要がある場合でも、チャックスイッチ 422 は加工窓 402 の手前側左右中央付近（レンズ LE のチャッキング位置付近）に配置されているので、操作者はレンズ LE を保持し易い方で保持しながら、もう片方の手でチャックスイッチ 422 を容易に操作することができる。

【0077】レンズチャック後、スタートスイッチ 423 を押して装置を作動させる。主制御部 160 は、加工シーケンスプログラムに基づき、まずレンズ形状測定部 500 を用いてレンズ形状の測定を実行する。主制御部 160 はモータ 531 を駆動してシャフト 511 を回転させ、測定子アーム 514、516 を退避位置から測定位置に位置させる。主制御部 160 は入力された玉型形

状の動径データ及びレイアウトデータから算出した加工形状に基づき、測定子 515 と測定子 517 を結ぶ軸線 Lb に対するレンズチャック軸の軸線との距離を変化させるようにキャリッジ 701 を上下移動し、チャッキングしたレンズ LE を図 13 のように測定子 515 と測定子 517 の間に位置させる。その後、モータ 745 の駆動によりキャリッジ 701 を測定子 517 側へ所定量分だけ移動し、レンズ LE の前面屈折面の測定子 517 を当接させる。測定子 517 側へのレンズ LE の初期測定位置は、スライドベース 510 の左側移動範囲のほぼ中間であり、測定子 517 にはバネ 555 により常にレンズ LE の前側屈折面に当接するように力が働く。

【0078】測定子 517 が前側屈折面に当接した状態で、モータ 722 によりレンズ LE を回転するとともに、加工形状データを基にモータ 751 を駆動してキャリッジ 701 を上下させる（レンズチャック軸 702 L、702 R の軸線と軸線 Lb の距離を変化させる）。こうしたレンズ LE の回転及び移動に伴い、測定子 517 はレンズ前面形状に沿って左右方向に移動する。この移動量はエンコーダ 542 により検出されレンズ LE の前側屈折面形状が計測される。

【0079】レンズ前面側の測定が終了したら、主制御部 160 はそのままキャリッジ 701 を右方向へ移動し、レンズ LE の後側屈折面に測定子 515 を当接させて測定面を切換える。後面測定の初期測定位置もスライドベース 510 の右側移動範囲のほぼ中間であり、測定子 515 には常にレンズ LE の後側屈折面に当接するように力が働く。その後、レンズ LE を 1 回転させながら前側屈折面の測定と同様に測定子 515 の移動量から後側屈折面形状を計測する。レンズの前側屈折面形状及び後側屈折面形状が得られると、両者からコバ厚情報を得ることができる。レンズ形状の測定終了後は、主制御部 160 はモータ 531 を駆動させて測定子アーム 514、516 を退避させる。

【0080】本装置のレンズ形状測定部 500 はレンズ外径の測定機能を備えており、この測定を行うときは次のようにする。主制御部 160 はモータ 745 の駆動し、図 14 の 2 点鎖線で示すように、レンズ LE のコバ面が測定子 517 の側面部分まで達するようにキャリッジ 701 を移動する。その後、玉型の加工径形状データを基にレンズ LE を回転させながらモータ 751 を駆動してキャリッジ 701 を上下させ、レンズチャック軸 702 L、702 R の軸線と軸線 Lb の距離を変化させる。こうしたキャリッジ 701 の上下移動により、レンズ外径が玉型形状を満たしている場合、測定子 515 の側面はレンズ LE のコバ面に当接し、測定子アーム 514 は持ち上げられるようになり、センサ 524 がこれを検知する。玉型形状に対してレンズ外径が不足している場合、測定子 515 の側面はレンズ LE のコバ面に当接しないので、測定子アーム 514 は最下点に位置したま

まとなり、センサ 524 がセンサ板 525 を検知してレンズ径不足が検出される。こうしてレンズ LE を 1 回転させることにより、レンズ LE の全周についてのレンズ径不足が検出できる。

【0081】玉型形状に対してレンズ外径の不足情報が得られたときは、ディスプレイ 415 上に表示されている玉型図形表示に対してその不足部分を点滅させることにより、操作者に不足部分を知らせることができる。

【0082】なお、こうした全周についてのレンズ外径測定は加工シーケンスプログラムの一つとして行っても良いが、スイッチ 425 を押すことによりレンズ外径の測定のみを単独で行うようにしても良い。

【0083】レンズ形状の測定が完了すると、加工条件の入力データに従ってレンズ LE の加工が実行される。例えば、レンズ LE がプラスチックの場合、主制御部 160 は粗砥石 602 b 上にレンズ LE がくるようにキャリッジ 701 を 745 により移動させた後、玉型の動径データに基づいてキャリッジ 701 を上下移動させて加工する。ヤゲン加工を行う場合、主制御部 160 はレンズ形状データから求められるヤゲン加工用データに基づいてキャリッジ 701 を移動制御し、仕上げ砥石 602 c によるヤゲン仕上げ加工を行う。ヤゲン加工用データはレンズ形状データ及び玉型形状データに基づいて主制御部 160 により算出される。

【0084】

【発明の効果】以上、本発明によれば、レンズ形状測定の構成を簡略化し、各機構部の共用を多くしてコスト的に有利な装置を実現できる。また、レンズチャックに際しても操作性の良い眼鏡レンズ加工装置を実現できる。

30 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る眼鏡レンズ加工装置の外観構成を示す図である。

【図 2】装置本体の筐体内に配置される加工部の構成を示す斜視図である。

【図 3】眼鏡枠測定装置におけるフレーム保持部 200 の平面図である。

【図 4】図 3 の A-A 断面の要部を示す図である。

【図 5】眼鏡枠測定装置における計測部の平面図である。

40 【図 6】測定子ユニットを説明するための側面図である。

【図 7】図 6 の C 方向の図である。

【図 8】型板ホルダーにおける、型板を取り付けるための型板保持部を上に向けたときの斜視図である。

【図 9】型板ホルダーにおける、ダミーレンズを取り付けるためのカップ保持部側を上に向けたときの斜視図である。

【図 10】型板ホルダーの長手方向の断面図である。

50 【図 11】キャリッジ部の要部を概略的に示した図である。

21

22

【図 12】図 2 におけるキャリッジ部を E 方向から見たときの図である。

【図 13】レンズ形状測定部を上から見たときの図である。

【図 14】図 13 の左側面図である。

【図 15】図 13 の右側面の要部を示した図である。

【図 16】図 13 の F-F 断面図である。

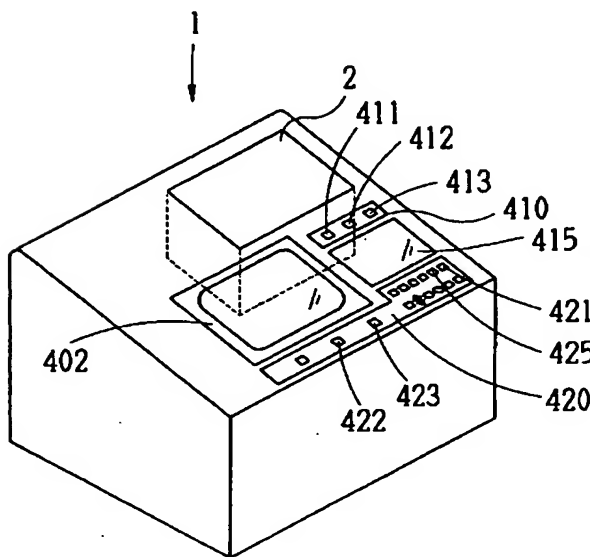
【図 17】レンズ形状測定部の左右移動の状態を説明する図である。

【図 18】本装置の制御系ブロックである。

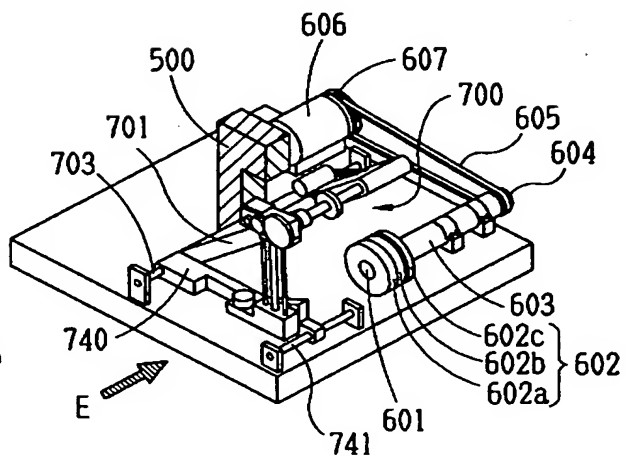
【符号の説明】

- 1 装置本体
- 2 眼鏡枠測定装置
- 160 主制御部
- 515 シャフト
- 514、516 アーム
- 515、517 測定子
- 700 キャリッジ部
- 701 キャリッジ
- 702L、702R チャック軸
- 10 722 モータ

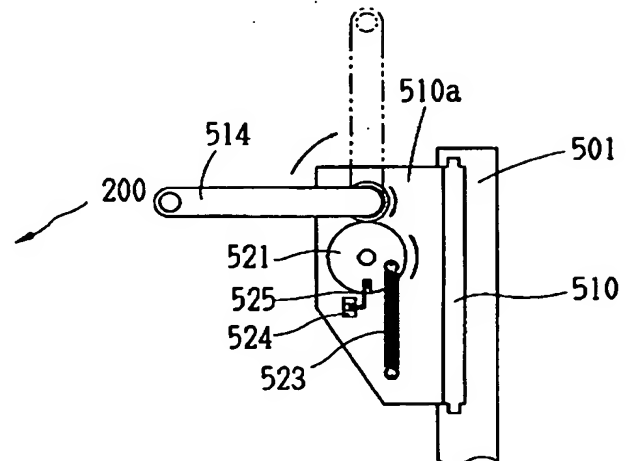
【図 1】



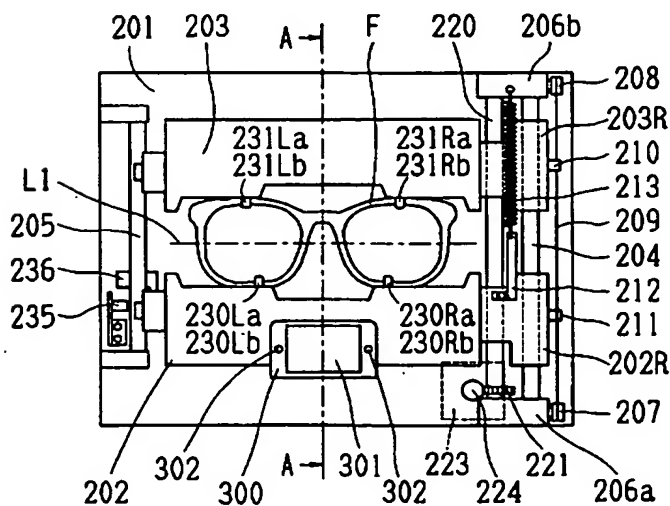
【図 2】



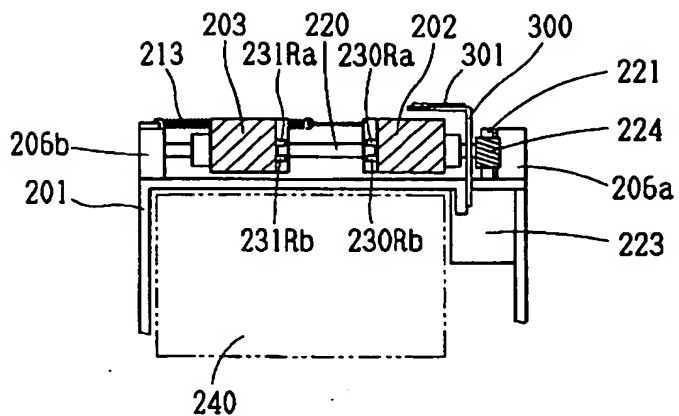
【図 15】



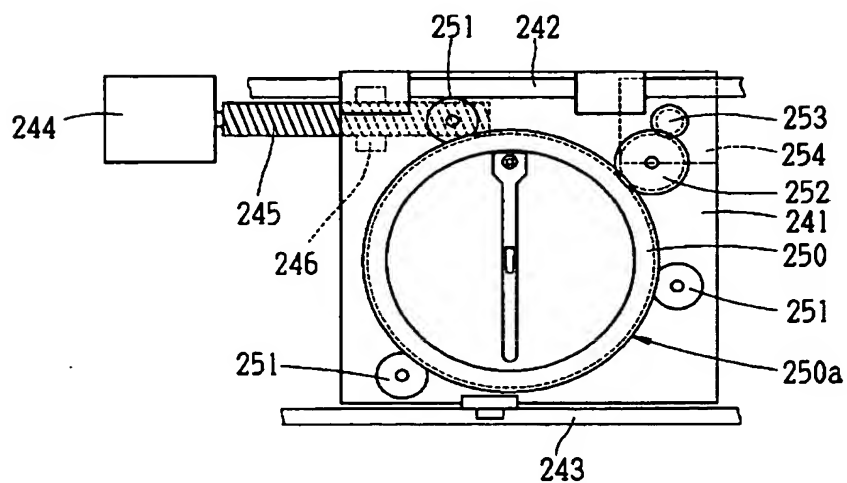
【図 3】



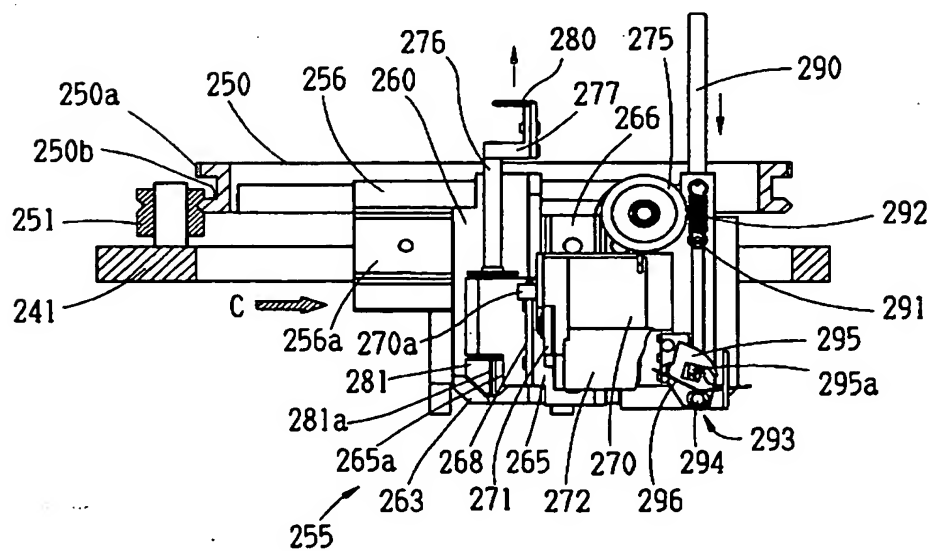
【図 4】



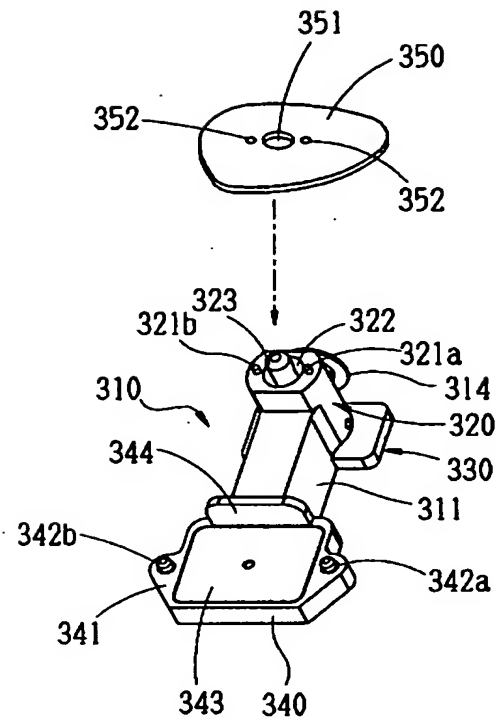
【図 5】



【図 6】



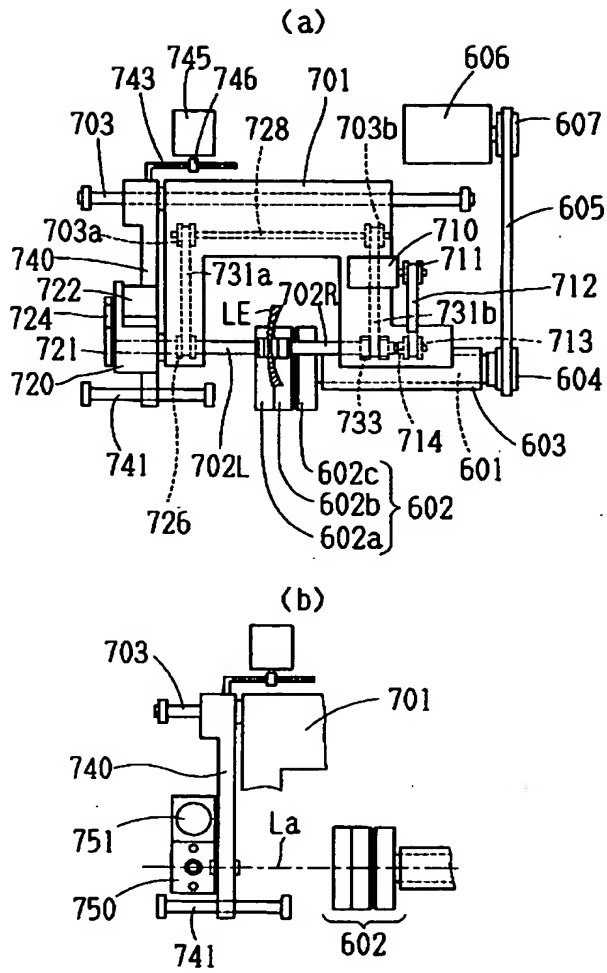
【図 8】



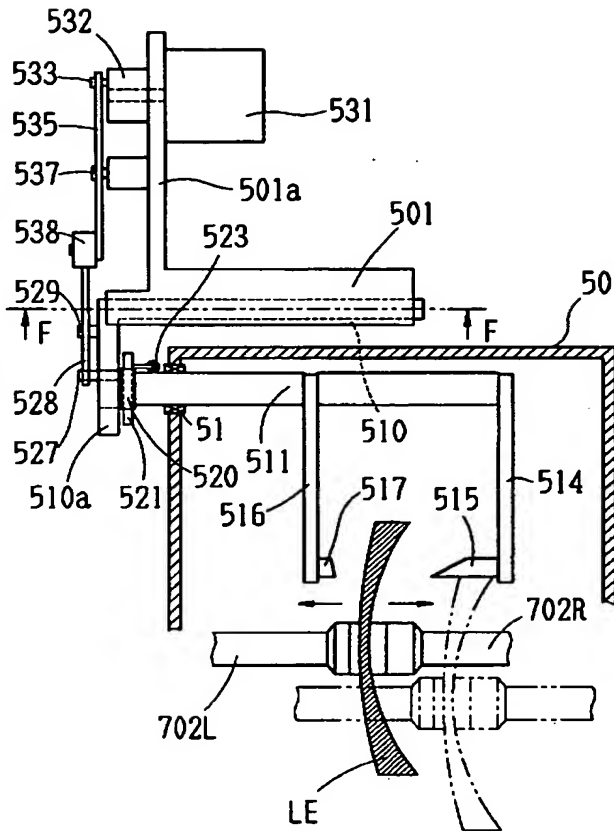




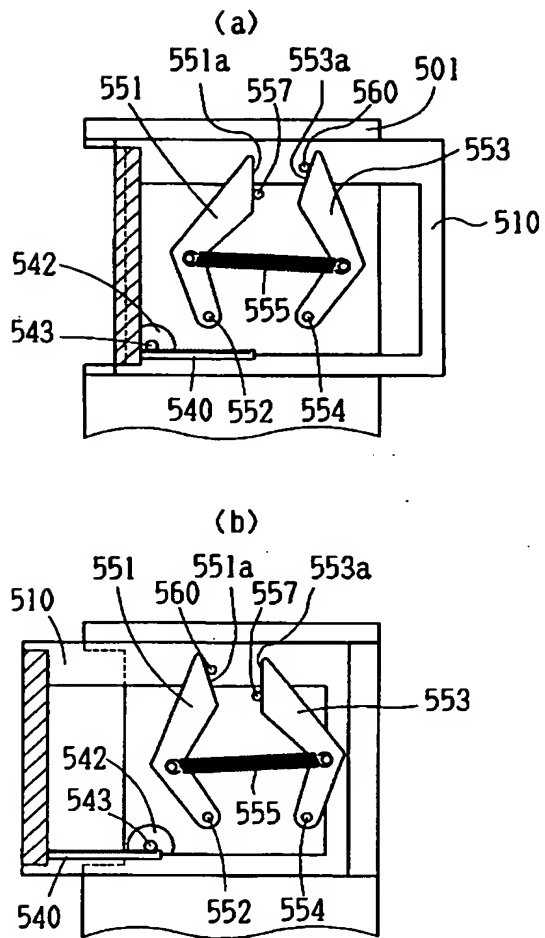
【図 11】



【図 13】



【図 17】



【図 18】

